

# КРИОГЕННАЯ ЗАМОРОЗКА: С ЗАБОТОЙ О ВКУСЕ И КАЧЕСТВЕ

На сегодняшний день в промышленности используются три основных способа замораживания пищевых продуктов – замораживание воздушным потоком, контактное замораживание и криогенное замораживание. Наиболее деликатной считается криогенная заморозка. В роли хладагента при этом технологии применяются жидкий азот или диоксид углерода. Мы в данном случае будем говорить о таком криогенном оборудовании, как фризеры, использующие жидкий азот.

## Руслан БЫКОВ

к.т.н. руководитель направления пищевых технологий  
ОАО «Линде Газ Рус»

## КРИОГЕННАЯ ЛОГИКА

Общеизвестно, что основной компонент большинства продуктов питания – вода. Во время заморозки продуктов она переходит из жидкой фазы в твердую. Чем быстрее происходит превращение воды в лед, тем лучше сохраняется качество продукции. Если процесс протекает слишком медленно, страдает клеточная структура продукта, а значит, его вкус и полезные свойства.

При криогенном способе заморозки таких потерь удастся избежать: за счет очень низкой температуры внутри камеры (-70°C) свободная вода замерзает



Фризер туннельного типа Cryoline MT

одновременно внутри и снаружи клетки. Очень быстрая, шоковая заморозка обеспечивает более длительный срок хранения продукта.

Еще одно преимущество замораживания с помощью криогенных газов – это незначительное испарение влаги из продуктов. Такая особенность также позволяет соблюсти требования к внешнему виду продукции, сберечь ее вкусовые качества и полезные свойства, а также сохранить практически первоначальный вес продукта. Если потери жидкости при обычной, механической, заморозке достигают до 5%, то при криогенной заморозке продукт «облегчается» всего на 0,5-1,5%. Еще один плюс такого способа замораживания: при оттаивании продукта отсутствует влага.

Но применение криогенной заморозки – это не только возможность выпускать высококачественную пищевую продукцию, это еще и преимущества с точки зрения удобства и экономики производства. Высокая скорость процесса замораживания обеспечивает большую производительность. Потребление электроэнергии минимально: если для механических морозильных систем оно составляет 50-200 кВт, то для криогенных систем – 2-10 кВт. Очевидна разница и по части инвестиционных затрат: 20-40% по сравнению с механическими морозильными системами. Прибавляет очков криогенным аппаратам легкость в монтаже-демонтаже и компактность: такое оборудование занимает гораздо меньше места, чем механические системы.

Необходимо также отметить высокие санитарно-гигиенические показатели технологии. Фризеры туннельного типа, которые наиболее часто используются для заморозки рыбы, сконструированы таким образом, что все внутренние части агрегата, контактирующие с продуктом, легко доступны для чистки и промывки – удобству оборудования в эксплуатации компания Linde Gas Rus уделяет особое внимание. Кроме того, все детали и узлы фризеров выполнены из высококачественных материалов, соответствующих европейским гигиеническим нормам, принятым для пищевой промышленности.



Фризер кабинетного типа Cryoline GF

Криогенная заморозка – это не только возможность выпускать высококачественную пищевую продукцию, это еще и преимущества с точки зрения удобства и экономики производства. Высокая скорость процесса замораживания обеспечивает большую производительность. Потребление же электроэнергии – минимально.

Подчеркнем, что использование азота – безвредного инертного газа – не требует каких-либо особых условий для установки и эксплуатации фризеров.

## РЫБА... КАК НОВЕНЬКАЯ!

Как известно, особо бережного отношения при заморозке требуют нежные виды рыб, рыбопродукция глубокой степени переработки. Здесь внешний вид товара в прямом смысле дорогого стоит. И вновь на помощь производителю приходят криогенные технологии.

Не так давно были проведены тесты по замораживанию тунца,

дорадо, наваги, ракообразных. Результаты испытаний прямо указывают на эффективность криогенной заморозки: она обошлась производителю примерно в 8 рублей на 1 кг продукта, что при конечной стоимости продукции в соотношении с полученным качеством дает значительную прибыль. Более того, рестораны – потребители свежей рыбы отказывались приобретать свежего тунца, т.к. рыба, замороженная с помощью жидкого азота, после размораживания дольше сохраняла свои потребительские свойства и вкусовые качества.

При выборе того или иного типа оборудования заказчик руководствуется такими параметрами,



Тунец до замораживания



Тунец после замораживания

как размеры и температура продукта, содержание влаги в нем, производительность аппарата и желаемая температура продукции на выходе. Если говорить о рыбе и морепродуктах, то наиболее часто используется оборудование проходного типа: туннельные и спиральные морозильники. Применение такого типа фризеров позволяет организовать непрерывный цикл «заморозка – глазирование»: в конце конвейера морозильного аппарата устанавливается глазировочная ванна.

Отметим, что наиболее оптимальным с точки зрения затрат и конечного качества продукта является комбинирование криогенного способа заморозки с другими способами. Что понимается под этой формулировкой? Сначала рыба поступает в криогенный фризер где происходит замораживание, но не всего продукта в толще, а только поверхности, на глубину 5-6 мм. Тем самым мы связываем влагу внутри продукта и имеем на поверхности низкую температуру, что позволяет осуществить глазирование. В дальнейшем рыба поступает на хранение в обычный холодильный терминал, где промерзает окончательно при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ . Такое сочетание двух способов заморозки позволяет получить качественный продукт, не потерять в весе продукции, а главное – серьезно сократить расход азота, которого при данном способе замораживания понадобится порядка 0,5 – 0,7 кг на 1 кг продукта, тогда как для полной заморозки в азотной камере необходимо 1 – 1,5 кг на 1 кг.

## УСТРОИМ ТЕСТ

Компания Linde Gas Rus на сегодняшний день предлагает самое разнообразное оборудование для криогенной заморозки пищевых продуктов. Специалисты LGR помогут клиенту подобрать оптимальный фризер. Причем заказчик может предварительно испытать криотехнологии непосредственно на своем предприятии

с использованием газов Linde Gas: сотрудники LGR установят демонстрационный фризер туннельного или кабинетного типа, емкость для хранения жидкого азота и изолированный трубопровод – потенциальный покупатель сможет протестировать их в срок до двух месяце. А затем принять верное решение в пользу использования криогенной заморозки.

## ОАО «Линде Газ Рус»

■ 143907, Московская обл., г. Балашиха-7, ул. Белякова, д. 1а  
тел.: +7 (495) 7777-047  
факс: +7 (495) 7777-048  
www.linde-gas.ru

■ Санкт-Петербург  
ул. Благодатная, д.67  
тел.: (812) 332-03-57  
факс: (812) 332-03-88

■ Самара  
ул. Береговая, д.5  
тел.: (846) 955-27-63, 955-27-82  
факс: (846) 955-26-80

■ Калининград  
ул. 4-я Большая Окружная, д. 1а.  
тел.: (4012) 46-45-25, 53-22-68  
факс: (4012) 45-12-79

■ Нижний Новгород  
ул. Шуваловский проезд, д.2  
тел/факс: (831) 299- 43-50

■ ОАО «Линде Уралтехгаз»  
Екатеринбург  
ул. Монтажников, д.3  
тел.: (343) 373- 49-31  
факс: (343) 373- 49-38

